

## Çoruh Nehri’nde Bulunan Balık Türlerinin Sıcaklık, Oksijen, Besin ve Habitat İstekleri Üzerine İncelemeler

**Bilal AKBULUT**

Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Cumhuriyet Mah. Vali Adil Yazar Cad. Kaşüstü Beldesi, Yomra,  
Trabzon, Türkiye

**Geliş Tarihi: 13.10.2009**

### ÖZET

Doğal kaynaklarımızı korunması için ekonomik ve ekolojik doğal zenginliklerimiz olan Çoruh havzasındaki balık türlerinin yaşamsal isteklerinin bilinmesi son derece önemli bir konudur. Bu çalışmada Çoruh nehrinde bulunan 6 familya içinde 18 balık türünün sıcaklık, oksijen, besin ve habitat istekleri incelenerek, su sıcaklığının üreme, büyüme ve beslenme üzerine olan sınırlayıcı etkisi irdelenmiştir. Elde edilen verilere göre havzada bulunan balık türleri 14-30°C arasındaki sıcaklıklarda üremektedirler. Bir familyaya ait 3 balık türü suda yüzen hayvansal besinlerle, diğer familyalara ait türler ise daha çok zemindeki veya zemine yakın bitkisel ve hayvansal besinler ile karışık beslenmektedirler. Sonuç olarak Çoruh nehrinde bulunan balık türlerinin korunması ve sürdürülebilirliği için çevresel isteklerinin önemine açıklık getirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Çoruh, balık türleri, çevre, sıcaklık, oksijen, besin, habitat

### Explorations on Temperature, Oxygen, Nutrients and Habitat Demands of Fish Species Found in River Çoruh

### ABSTRACT

For the protection of our natural resources, fish species being economic and ecological richness of the natural in the basin of the Çoruh to know their request is extremely a vital important issue. In this study, temperature and oxygen demand, food and habitat of 18 fish species in six families found in river Çoruh assessed and discussed with the literature and database. Limiting the impact of water temperature on the reproductive, growth and nutrition emphasized. The fish species in the basin spawn at temperatures between 14-30°C according to database. Three species belonging to a family feed with animal food floating in the water. The species belonging to the other families more feed mixed with plant and animal foods diet in the floor or near the ground. Importance of their environmental demands has clarified for conservation and sustainable use of these fish species inhabiting in Çoruh River.

**Keywords:** Çoruh, fish species, environment, temperature, oxygen, food, habitat

### GİRİŞ

Bu güne kadar Çoruh havzasında yaşayan balık türlerinin çevresel istekleri konusunda yeterli araştırmaların varlığından söz edilmez. Bu havzaya ilişkin bilinen ilk çalışmalar Kosswig (1969) tarafından yapılmıştır. Daha sonraları çoğunlukla üst Çoruh havzası balık popülasyonlarına yönelik, biyolojik, fizyolojik ve sistematik ağırlıklı araştırmalar yürütülmüştür. Bu çalışmaların yanında Çoruh nehri üzerinde yapılan ve yapılmakta olan hatta yapılması planlanan barajlar için yaptırılmış CED raporları mevcuttur.

Çoruh nehri ve yan kollarında bilinen çalışmalarda 6 familyaya ait 18 tür ve alt tür bildirilmiştir (Kuru, 1971, 1980; Aras, 1974; Solak, 1977, 1982; Geldiay ve Balık, 1996; Yıldırım ve Aras, 2000; Turan, 2003; Balık ve Turan, 2004; Turan ve ark., 2006a; Fricke ve ark., 2007). Çoruh nehri üzerinde yapılan barajların tamamlanmasıyla oluşacak barajlar sistemi yörenin kalkınması için büyük balıkçılık potansiyeli olan çok önemli bir kaynak olacaktır. Kırsal alanda önemli bir ekonomik faaliyet olan balık avcılığı ve yetiştiriciliği bölgede istihdam olanakları oluşturarak toplumun gelişmesine ve yoksulluğun

azaltılmasına önemli katkılar sağlayacak sektör olarak görülmektedir.

Özdemir ve ark. (2008) Çoruh havzası su kaynağının birinci derecede enerji üretiminden önce veya sonra su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılabilecek olması, birçok açıdan uzun vadeli havza planlamasına ihtiyaç duyulacağını ve içinde modelleme, su kalitesi, balıklandırma, yetiştiricilik, biyoçeşitlilik ve sosyo-ekonomik etkiyi irdeleyen ve birçok disiplini bir arada barındıran entegre ve büyük bir projenin hayata geçirilmesiyle mümkün olacağını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada Çoruh nehrinde bulunan balık türlerinin sıcaklık ve oksijen istekleri incelenmiştir. Bunun yanında bu balık türlerinin beslenme ve üreme özellikleri de irdelenerek, yaşam isteklerine yönelik değerlendirmelerde bulunulmuştur.

#### **MATERYAL ve METOT**

Bu çalışmada Çoruh havzasında incelemeler yapılmış ve havzada bulunan balık türleri üzerine yapılan araştırmalar incelenmiştir. Çoruh nehri ve kollarında bulunduğu bildirilen balık türleri, bu türlerin sıcaklık, oksijen, beslenme ve üreme gibi çevresel istekleri literatür, WCMC Species Database ve Fishbase veri tabanlarından derlenmiştir. Elde edilen bilgiler literatürde yapılan çalışmalar ile irdelenmiştir.

#### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

##### **Çoruh Nehri'nde Yaşayan Balık Türleri**

Çoruh nehrinde Cyprinidae, Salmonidae, Acipenseridae, Siluridae, Gobiidae ve Balitoridae olmak üzere 6 familyaya ait 18 balık türü bulunduğu bildirilmiştir (Kuru, 1971; Aras, 1974; Solak, 1977, 1982; Geldiay ve Balık, 1996; Yıldırım ve Aras, 2000; Turan, 2003; Balık ve Turan, 2004; Turan ve ark., 2006a; Fricke ve ark., 2007).

Bu türlerden tatlısu kefali, (*Squalius cephalus* Linnaeus, 1758), karaburun (*Chondrostoma colchicum* Derjugin, 1899), siraz balığı, *Capoeta sieboldi* (*Capoeta capoeta sieboldi*

Heckel, 1843), karabalık, (*Capoeta tinca* Heckel, 1843), sarıbalık, (*Barbus escherichi* Steindachner, 1897), caner, (*Barbus capito* Gueldenstaedtii, 1773), tatlısu kolyozu, (*Chalcalburnus chalcoides* Berg, 1923), Yeşil balık, (*Alburnoides bipunctatus fasciatus* Nordmann, 1840) ve *Capoeta ekmekciae* olmak üzere 9 tür Cyprinidae familyasına aittir.

Salmonidae familyasına ait üç tür bulunmaktadır. Bunlardan dağalası (*Salmo trutta macrostigma* Dumeril, 1858) ve Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811) Çoruh havzasının doğal türleridir. Salmonidea familyasına ait Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) ise ülkemizin her yöresinde 1960'lı yıllardan beri yetiştiriciliği yapılan bir türdür (Çelikkale, 1988). Bu tür ülkemizin doğal türü olmayıp, Çoruh nehrine yöredeki çiftliklerden gelmektedir. Karadeniz alabalığı ise son yıllarda Karadeniz bölgesinde yetiştiriciliği yapılmaktadır (Çakmak ve ark., 2007). Ak ve ark., (2008) Çoruh nehrinin ve oluşan baraj göllerinin balıklandırılmasında kuluçkahanede üretilen Karadeniz alabalığının kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Acipenseridae familyasına ait balıklardan Sivri burun (*Acipenser stellatus* Pallas, 1770) ve Rus mersini (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt ve Ratzenburg, 1833) türlerinin Çoruh nehrinde bulunduğu bildirilmiştir (Çelikkale, 1988; Geldiay ve Balık, 1996).

Teleost balıkları içinde Cyprinidae familyasından sonra en geniş ikinci familya olan Gobiidae (Gobius) familyasına ait tatlısu kaya balığı (*Neogobius fluviatilis fluviatilis* Pallas, 1814), Siluridae familyasına ait yayın balığı (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758) ve Balitoridae (Cobitidae, Orthrias, Noemacheilus) familyasına ait ülkemizde çöpçü balığı olarak bilinen (*Oxynoemacheilus bureschi* Drensky, 1928, *Nemacheilus angorae* Steindachner, 1897 ve (*Nemacheilus insignis* Heckel, 1843) balık türlerine rastlamak mümkündür.

Çoruh nehrinde varlığı bildirilen balık türlerinin yanında birçok yazar (Berg ve ark., 1949; Kuru, 1971; Geldiay ve Balık, 1996; Kuru, 1980; Bilecenoglu ve ark., 2002; Balık ve Turan, 2004; Turan ve ark. 2006b) tarafından ülkemizin birçok nehir ve göllerinde ve özellikle Karadeniz bölgesinde yaşadığı bildirilen *Capoeta banarescui*, *Neogobius platyrostris* (Pallas 1811), *Neogobius eurycephalus* (Pallas, 1811), *Neogobius melanostomus* Pallas 1811, *Neogobius ratan*, (Nordmann, 1840) ve *Neogobius kessleri* (Günther, 1861) gibi balık türlerinin de Çoruh nehrinde bulunma olasılığı yüksektir. Son yıllarda Çoruh havzasında bulunan balık türlerinin tanınması ve taksonomisi üzerine araştırmaların yoğunlaştığı görülmektedir.

### Sıcaklık İstekleri

Balıklar soğukkanlı canlılar olmalarına rağmen, düşük ve yüksek su sıcaklıklarından olumsuz etkilenirler. Bu sınır değerlerinin bilinmesi bu balıklar ile ilgili yapılacak planların şekillendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Su sıcaklığı yükseldikçe türüne bağlı olarak, balıkların yaşamaları ve üremeleri sınırlamaktadır.

Su sıcaklığı da oksijen ve tuzluluk gibi balıkların yaşama, büyüme ve üremelerini sınırlayan en önemli faktörlerden biridir. Sazan balıkları olarak bilinen tatlı ve acı sularda yaşayan Cyprinidae familyası balıkları yüzme, beslenme ve üreme gibi normal aktivitelerini gerçekleştirmeleri için 4-28°C (Baensch ve Riehl, 1991 ve 1995), Salmonidae familyasına ait alabalıklar tatlısuda 4-20°C (Çelikkale, 1988), Acipenseridae familyasına ait balıkların 0.5-30°C (Mikhail ve ark., 1989), Siluridae familyasından yayın balığının 15-25°C (Çelikkale, 1988), Gobiidae familyası balıklar – 1-30°C (Moskal'kova, 1996), Balitoridae familyası balıkları 4-22°C (Baensch ve Riehl, 1991) arasındaki sıcaklıklarda yaşarlar (Tablo 1).

Ancak, familya düzeyinde yapılan genel değerlendirmenin yanında, tür bazında balıkların sıcaklık istekleri incelendiğinde küçük de olsa bazı farklılıkların olduğu

görülmektedir. Çoruh nehrinde bulunan Cyprinidae familyası balıklarından tatlısu kefalinin 4°C'de ve tatlısu kolyozunun ise 5°C civarındaki sıcaklıklarda yaşadıkları bildirilmiştir (Baensch ve Riehl, 1991 ve 1995; Şahin ve ark., 2007a) Doğu Karadeniz bölgesinde yaptıkları bir çalışmada ise aynı familyadan sarıbalığın (Bıyıklı) 4.5-21.8°C arasındaki sıcaklıklarda yaşadığını bildirmişlerdir.

Templeton ve Robin'e (1990) göre, kahverengi alabalıkların optimum büyümesi 13-15°C sıcaklıklarda olmaktadır. Acipenseridae familyasına ait balıklarında en iyi büyümesinin 14 ile 24°C arasında olduğu bildirilmiştir (Mikhail ve ark., 1989; Memiş, 2007). Balıkların beslenme ve büyümelerinin yanında nesillerinin devamını sağlamak için çok daha sınırlı üreme şartları aramaktadırlar. Örneğin Salmonidae familyasına ait bazı türler deniz alabalığında olduğu gibi deniz ve nehirde normal yaşamlarını sürdürmelerine rağmen, üremek için nehirlere girmekte ve sadece yumurtalarını nehirlere bırakmaktadırlar.

**Tablo 1** Çoruh nehrinde yaşayan balık türlerinin yaşama, büyüme ve üreme sıcaklık (°C) değerleri

	Yaşama	Büyüme	Üreme
Cyprinidae (Sazan)	4-28	18-28	15-23
Salmonidae (Alabalık)	2-24	12-18	7-12
Acipenseridae (Mersin balıkları)	0.5-30	14-24	15-21
Siluridae (Yayın balıkları)	4 - 30	20-30	15-25
Gobiidae (Kaya balıkları)	-1 - 30	16-27	17.5-21
Balitoridae (Çöpçü balıkları)	4 - 22	-	-

Üreme sıcaklığının Cyprinidae familyası balıkları için 18-20°C, alabalıklar için 7-12°C (Çelikkale, 1988; Çakmak ve ark., 2007) ve Acipenseridae familyası balıklarından mersin balıkları 10-20°C (Chebanov ve Billard, 2001; Mims ve ark., 2002; Memiş, 2007) olduğu tespit edilmiştir.

Cyprinidae familyasında tatlısu kefalinin Aras nehrinde 16-23°C'de (Türkmen ve ark, 1999)

ve Aşkale bölgesinde bulunan Karasu nehrinde 15-22°C (Erdoğan ve ark., 2002) sıcaklıklarda ürediği bildirilmiştir. Yıldırım, (1997) "*Capoeta tinca*"nın su sıcaklığının 16°C'ye ulaştığı Mayıs-Haziran aylarında üremesinin gerçekleştiğini" belirtmiştir. *Barbus plebejus escherichi*'nin üremesinin 14-19°C arasında Mayıs-Temmuz aylarında olduğu belirlenmiştir (Yıldırım ve ark., 2001; İmamoğlu ve Düzgüneş, 2009).

Salmonidae familyasından Karadeniz alabalığının üremesinin 2-10°C (Aksungur ve ark., 2005; Çakmak, 2007), Siluridae familyasından yayın balığının 20-30°C (Kottelat ve Freyhof, 2007), Gobiidae familyasından *Neogobius melanostomus*'un 19-21°C (Moskal'kova, 1989) ve 17.5-19°C (Moiseyeva, 1983) sıcaklıklarda ürediği bildirilmiştir.

Bazı araştırmacılar sazan balıkları için 28-34°C (Welch ve Wojtalik, 1968) ve alabalıklar için 24-26°C'lerin (Bidgood, 1980) maksimum kritik sıcaklıklar olduğunu bildirmişlerdir.

### Oksijen İhtiyacı

Balıkların oksijen ihtiyacı balığın yaşam evresine bağlı olduğu kadar, yaşadığı çevre şartlarının da önemi fazladır. Balıkların yaşadığı ortamdaki sıcaklık, tuzluluk, pH ve diğer kimyasalların değişmesine bağlı olarak oksijen tüketimleri değişmektedir. Örneğin su sıcaklığı arttığında balıkların oksijen tüketimleri de artmaktadır. Sudaki oksijen doygunluğunun %70'in altına düşmesi balıklarda stresin başlamasına neden olmaktadır (Kramer, 1987).

Çoruh nehrinde bulunan balık türlerinin oksijen isteklerine bakıldığında Cyprinidae familyası balıkların Salmonidae familyası balıklara göre daha az oksijene ihtiyaç duydukları ve çok daha düşük oksijen seviyelerinde yaşayabildikleri bilinmektedir. Sudaki en ideal çözünmüş oksijen miktarının Salmonidler için (Doudoroff ve Shumway, 1970) ve alabalıklar Çelikkale (1988) için 7-8 mg/l olduğunu bildirmişlerdir. Doudoroff ve Shumway, (1970) kahverengi alabalıkların (*Salmo trutta*) 1.6-2.8 mgO<sub>2</sub>/l ve Cyprinidae familyası balıkların kısa süreliğine 0.2-0.6 mg

O<sub>2</sub>/l seviyelerine kadar yaşayabildiklerini bildirmişlerdir.

Çelikkale'ye (1988) göre yayın balıkları yetiştiriciliğinde "su sıcaklığı 24-24°C'de O<sub>2</sub> miktarı 5-6 mg/l olması" istenmektedir. Charlebois ve ark., (1997) Gobiidae familyası balıklarının oksijen ihtiyacının çok az olduğunu ve letal oksijen sınırının 0.3-0.9 ml/L olduğunu bildirmişlerdir.

Doudoroff ve Shumway (1970) mersin balıklarının salmonidlere göre daha düşük ve Rus mersini yavrularının 2 mg/l oksijene dayandıklarını bildirmiştir.

### Besin ve Beslenme Şekilleri

Çoruh nehrinde bulunan balıkların familya bazında beslenme durumlarına bakıldığında Salmonidae familyasına ait alabalıklar karnivor olduğu ve suda yüzen veya asılı duran hayvansal gıdalarla beslenmektedirler. Buna karşılık Cyprinidae familyası ve çöpçü balıkları genellikle zeminde veya suda yüzen hayvansal ve bitkisel besinleri karışık olarak tüketmektedirler. Acipenseridae, Siluridae ve Gobiidae balıklarının zeminden beslendikleri görülmektedir (Tablo 2).

Balıkların besin istekleri mevsime ve balığın larva, yavru ve erginlik gibi yaşam evrelerine bağlı olduğu gibi yaşadıkları ortamdan kaynaklanan farklılıklarda olmaktadır. Doğu Karadeniz bölgesindeki nehirlerde üreyen beslenmek ve büyümek için denize göç eden Karadeniz alabalığının besinlerinin başta sucul böcekler, yumuşakçalar, kurtçuklar, örümcekler ve karıncalardan oluştuğu bildirilmiştir (Çakmak ve ark., 2007).

Alp ve ark., (2005) *Salmo trutta macrostigma*'nın diyetlerinde Coleoptera, Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Malacostraca, Diptera, Acarii, Heteroptera, balık, balık yumurtası ve bitki tohumu gruplarına ait besinleri tespit etmişler.

**Tablo 2** Çoruh nehrinde bulunan balık türlerinin beslenme şekilleri ve besin ortamları.

Familya	Beslenme şekli	Besin ortamı
Salmonidae (Alabalıklar)	Karnivor	Pelajik
Cyprinidae (Sazanlar)	Omnivor	Bentopelajik
Acipenseridae (Mersin balıkları)	Omnivor	Bentik
Siluridae (Yayın balıkları)	Omnivor	Demersal Makrofauna
Gobiidae (Kaya balıkları)	Omnivor	Bentopelajik
Balitoridae (Çöpçü balıkları)	Omnivor	Demersal Bentopelajik

Çoruh nehrinde bulunan ve tür bakımından diğer familyalara göre daha zengin olan sazan balıklarını tür bazında bulunduğu ortama ve mevsime bağlı olarak besin isteklerinde farklılıklar olabilmektedir. Tatlısu kefalinin çoğunlukla alg, bitki parçacıkları, suya düşen çeşitli tohumlar ile beslendiği bildirilmiştir (Vostradovsky, 1973). Bunun yanında bazen de kurtçuk, kabuklu su canlıları, yumuşakçalar ve böcek larvalarıyla da beslenebilmektedirler (Maitland ve Campbell, 1992).

Kalın dudaklı bıyıklı balığın (Caner) larvalarının zooplankton ve küçük omurgasız canlılar ile genç bireylerinin ise alg, bitkiler, detritusu, omurgasız canlılar ve küçük balıklar ile beslendiği bildirilmiştir (Kottelat ve Freyhof, 2007). Tatlısu kolyozunun ergin bireyleri plankton, böcekler ve bentik hayvanlar ile genç bireyleri ise zooplankton, alg ve böcek larvalarıyla beslenirler (Kottelat, 1997; Kottelat ve Freyhof, 2007).

Çelikkale'ye (1988) göre mersin balıklarının beslenmelerinde sinek larvaları, kurtlar, çeşitli yumuşakçalar ve kabuklular ağırlık kazanırken, ergin bireylerinin bu yiyeceklerle ilaveten bazı balık çeşitlerini de yemekteirler.

Alp ve ark., (2009) Menzelet Baraj Gölü'nde yaptıkları bir çalışmada yayın balıklarının besin kompozisyonunu *Alburnus orantis*, *Capoeta capoeta angora*, *Capoeta barroisi*, *Barbus rajanorum*, *Cyprinus carpio*, *Silurus glanis*, yengeç ve sülük oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Gobiidae familyası balıkları genellikle kabuklular, yumuşakçalar, küçük balıklar, balık yumurtaları ve kurtçuklar ile beslenirler (Charlebois ve ark., 1997). Prokofiev (2007) Balitoridae familyasına ait çöpçü balıklarının omnivor olduğunu ve Wheeler (1992) ise bu balıklarının küçük böcek, böcek larvaları ve bentik omurgasız canlıları ile beslendiklerini bildirmişlerdir.

### Üreme zamanı ve habitatları

Balıkların üreme zamanı su sıcaklığı ve gün uzunluğundan etkilenmektedir. Genel olarak alabalıklar sonbahar sonu ve kış başlangıcında su sıcaklığı 10°C'nin altına düştüğü aylarda ürerken, Cyprinidae, Siluridae ve Balitoridae familyasına ait balıklar 15-23°C gibi su sıcaklığının daha yüksek olduğu aylarda üremektedirler (Tablo 1 ve 3).

Cyprinidae familyasına ait balıklardan tatlısu kefalinin Nisan-Mayıs (Türkmen ve ark., 1999; Erdoğan ve ark., 2002), iki bıyıklı siraz balığının Temmuz-Ağustos (Gül ve ark., 2005) ve dört bıyıklı siraz balığının Çoruh havzasında Mayıs-Haziran (Solak, 1982) aylarında üredikleri, Yıldırım ve ark., (2001) *Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897'nin üremesinin Mayıs-Temmuz aylarında olduğunu bildirmişlerdir.

Salmonidae familyasından Karadeniz alabalığının üremesinin Kasım-Aralık aylarında (Aksungur ve ark., 2005; Şahin ve ark., 2007b) gerçekleştiği bildirilmiştir. Acipenseridae balıkları düzenli su akışı olan kumlu çakıllı derin sularda (2-10 m) Nisan-Haziran ayları arasında yumurtlarlar (Çelikkale, 1988; Mims ve ark., 2002; Memiş, 2007; Puzzi ve ark., 2009). Siluridae familyasından yayın balığı Haziran-Ağustos aylarında üremektedir (Alp ve ark., 2004).

Kottelat ve Freyhof, (2007) Gobiidae familyası balıklarının Karadeniz havzasında Nisan-Temmuz aylarında ürediklerini ve Charlebois ve ark., (1997) ise Nisan-Temmuz aylarında yapışkan yumurtalarını taşların altına veya çukur yerlere, bazen de teneke kutu gibi yapay

malzemelerin içine yaptıkları yuvalara bıraktıklarını bildirmişlerdir.

**Tablo 3** Çoruh nehrinde yaşayan balık türlerinin genel üreme zamanı ve habitatları

Familiya	Üreme Zamanı	Üreme Habitatı
Cyprinidae (Sazanlar)	Nisan - Ağustos	Sığ sular, kaba taneli çakıllar ve su otları
Salmonidae (Alabalıklar)	Kasım - Ocak	Kumlu ve çakıllı alanlar
Acipenseridae (Mersin balıkları)	Nisan - Haziran	Kumlu ve çakıllı zeminler
Siluridae (Yayın balıkları)	Haziran- Ağustos	Bitki kökleri
Gobiidae (Kaya balıkları)	Nisan- Temmuz	Taşların altı veya çukur yerler
Balitoridae (Çöpçü balıkları)	Nisan- Mayıs	Taş veya su otlarının arası

## SONUÇ

Bu çalışmada Çoruh nehrinde bulunan balık türlerinin yaşama ve üremelerini etkileyen sıcaklık, oksijen, besin ve üreme habitatları üzerinde durulmuştur. Havzada bulunan balıklardan Alabalık, Sazan ve Yayın balıklarının pazar değeri bulunmaktadır. Diğer balık türlerinin şimdilik önemli bir pazarı olmasına rağmen nehir ekolojisinin bir parçasını oluşturmaktalar ve ülkemizin doğal zenginlikleridir.

Alabalıklar etlerinin lezzetli oluşu nedeniyle hiç şüphe yok ki havzanın en değerli balıklarıdır. Sportif balıkçılık ve yetiştiricilik yönünden de en avantajlı balıklardır. Bu nedenle havzada yapılacak balıklandırma ve yetiştiricilik faaliyetlerinde ilk kullanılacak türdür.

Doğal kaynaklarımızın korunması ve sürekliliğinin sağlanması için havzada bulunan balık türlerinin çevresel isteklerinin iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Sıcaklık ve oksijen değerlerinde meydana gelecek değişiklikler (Tablo 1), bu türlerin başta üremeleri olmak üzere beslenme, büyüme ve yaşamları üzerinde önemli etkiler yaratacaktır. Özellikle su sıcaklığında görülecek artış eğilimleri bazı türler için bir fırsat olacak ve bu türlerin ortamda dominant hale gelmelerine imkân verecektir.

Yapılan incelemede görüldüğü gibi kaynaklarımızın korunması ve sürdürülebilir kullanımı için detaylı araştırmaların yapılması gerekmektedir. Çoruh havzasında bulunan balık türlerinin tanınması ve çevresel isteklerinin anlaşılması bölgenin ve ülkemizin sosyal ve ekonomik kalkınmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Ak, O., Çakmak, E., Aksungur, M. ve Çavdar, Y. 2008. Akarsu Üzerindeki Faaliyetlerin Sucul Ekosisteme Etkisine Bir Örnek: Yanbolu Deresi (Arsin, Trabzon). In: Su ve Enerji Konferansı, Artvin, pp. 334-340.
- Aksungur, M., Yılmaz, C., Tabak, İ., Aksungur, N. and Mısır, D.S. 2005. Adaptation of Black Sea Trout (*Salmo trutta labrax*, Pallas, 1811) to Culture Condition. Fırat University. Journal of Science and Engineering, 17(2): 349-359.
- Alp, A., Kara C. and Büyükçapar, H.M. 2004. Reproductive Biology in a Native European Catfish, *Silurus glanis* L., 1758, Population in Menzelet Reservoir. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 28:613-622.
- Alp, A., Kara, C. ve Büyük H.M, 2005. Age, Growth and Diet Composition of the Resident Brown Trout, *Salmo trutta macrostigma* Dumeril 1858, in Fırın Stream of the River Ceyhan, Turkey. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 29: 285-295.
- Alp, A., Kara, C., Öztürk, D., Büyükçağar, H.M. ve Üçkardeş, F. 2009. Menzelet Baraj Gölü Yayın Balığı (*Silurus glanis*) Populasyonunda Besin kompozisyonu ve Besinsel Organizma Seçiciliği. In: "Ekosistem Yaklaşımlı Su Ürünleri Üretimi" XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu (Eds., C. Şahin, A.M. Gözler ve E. Üstündağ), Rize, pp.110.
- Aras, M.S., 1974. Çoruh ve Aras Havzası Alabalıkları Üzerine Biyo-Ekolojik Araştırmalar. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Zootekni Bl. (Doktora tezi).
- Baensch, H.A. and Riehl, R. 1991. Aquarien atlas. Bd. 3. Melle: Mergus, Verlag für Natur-und Heimtierkunde, Germany.
- Baensch, H.A. and Riehl, R. 1995. Aquarien Atlas. Band 4. Mergus Verlag GmbH, Verlag für Natur- und Heimtierkunde, Melle, Germany.
- Balık, S. ve Turan, D. 2004. Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyıları için Yeni Bir Kayıt; (*Neogobius kessleri* Günther, 1861) Büyükbaş Kayabalığı. Turk. J. Zool. 28: 107-109.
- Berg, L.S. 1949. Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries, Academy of Sciences of the U.S.S.R. Zool. Inst., Moskova-Leningrad.
- Bidgood, B.F. 1980. Tolerance of rainbow trout to direct changes in water temperature. Fish. Res. Rep. Fish Wild. Div. No. 15: pp.1.
- Bilecenoglu, M., Taşkavak, E., Mater, S. and Kaya, M. 2002. Check list of marine fishes of Turkey (Zootaxa 113), Magnolia Press, Auckland, New Zealand.

- Charlebois, P.M., Marsden, J.E. Goettel, R.G. Wolfe, R.K. Jude, D.J. and Rudnika, S. 1997. The round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas), a review of European and North American literature. Illinois-Indiana Sea Grant Program and Illinois Natural History Survey. INHS Special Publication No. 20. 76 pp.
- Chebanov M.S. and Billard, R. 2001. The culture of sturgeons in Russia: production of juveniles for stocking and meat for human consumption Aquat. Living Resour. 14: 375-381
- Çakmak, E., Kurtoğlu, İ.Z., Çavdar, Y., Firidin, Ş., Aksungur, N., Başçınar, N., Esenbuğa, H. ve Zengin, B. 2007. Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)'nın Yetiştiriciliği ve Balıklandırma Amacıyla Kullanımı, TKB-TAGEM projesi, 2002-2005. Trabzon.
- Çelikkale, M.S. 1988. İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği (Cilt II), KTÜ. Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon.
- Doudoroff, P. and Shumway, D.L. 1970. Dissolved oxygen requirements of freshwater fishes. FAO Fisheries Technical Paper, No. 86.
- Erdoğan, O.M. Turkmen and Yıldırım, A. 2002. Studies on the Age, Growth and Reproduction Characteristics of the Chub, *Leuciscus cephalus orientalis*, (Nordmann, 1840) in Karasu River, Turkey. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 26:983-991.
- Fricke, R., M. Bilecenoglu and Sari, H.M. 2007. Annotated checklist of fish and lamprey species (Gnathostoma and Petromyzontomorphi) of Turkey, including a Red List of threatened and declining species. Stuttgarter Beitr. Naturk. Sea A (706):1-172.
- Geldiay, R. ve Balık, S. 1996. Türkiye Tatlısu Balıkları, Ders Kitabı, Ege Univ., Su Ürün., Fak., Yay., No: 46, İzmir.
- Gül, A., Yılmaz, M. ve Saylar, Ö. 2005. Kızılırmak Nehri Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta capoeta sieboldi* (Steindachner, 1864)'nin büyüme ve üreme özellikleri S. Deleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 1(2): 7-17.
- Kosswig, C. 1969. New Contribution to the Zoogeography of Freshwater Fish of Asia Minor, Based on Collections Made Between 1964-67. Isr. J. Zool. 18: 248-254.
- Kottelat, M. 1997. European freshwater fishes. Biologia 52, Suppl. 5:1-271.
- Kottelat, M. and Freyhof, J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.
- Kramer, D.L. 1987. Dissolved oxygen and fish behavior. Environmental Biology of Fishes Vol. 18, No. 2, pp. 81-92.
- Kuru, M. 1971. The freshwater fish fauna of Eastern Anatolia. J. Sci. College, Istanbul University, 36:137-147.
- Kuru, M. 1980. Türkiye tatlısu balıkları kataloğu, Hacıtepe Üniversitesi, Fen Fakültesi yayınları, Ankara.
- İmamoğlu, H.O. ve Düzgüneş, E. 2009. Aşıklar Deresi'nde (Rize) Yaşayan *Barbus tauricus escherichi* (Berg,1917)'nin Üreme Biyolojisinin Belirlenmesi. In: "Ekosistem Yaklaşımlı Su Ürünleri Üretimi" XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu (Eds., C. Şahin, A.M. Gözler ve E. Üstündağ), Rize, pp. 120.
- Maitland, P.S. and Campbell, R.N., 1992. Freshwater fishes of the British Isles. Harper Collins Publishers, London.
- Memiş, D., 2007. Sturgeon Aquaculture. In: Marine Aquaculture in Turkey (eds. A. Candan, S. Karatas, H. Küçüktaş and İ. Okumus), Turkish Marine Research Foundation, ISBN:978-975-8825-18-9, İstanbul.
- Mikhail I., Pirogovskii, L., Sokolov, I. and Vasilev, V. P. 1989. *Huso huso* Linnaeus, 1758. In: The Freshwater Fishes of Europe. General Introduction to Fishes, Acipenseriformes. In: (eds., J. Holcík) II: AULA, Wiesbaden, Germany Pp. 156-200.
- Mims S. D., Lazur A., Shelton W. L., Gomelsky B. and Chapman F., 2002. Production of Sturgeon, SRAC Publication No. 7200.
- Moiseyeva, Y.B. 1983. The development of the gonads of the round goby, *Neogobius melanostomus* (Gobiidae), during the embryonic period. J. Ichthyol. 23:64-74.
- Moskal'kova, K.I. 1989. Anatomicalhistological and functional peculiarities of development of the intestine in the round goby, *Neogobius melanostomus*, a species with direct type of development. J. Ichthyol. 29: 108-122.
- Moskal'kova, K.I. 1996. Ecological and morphophysiological prerequisites to range extension in the round goby *Neogobius melanostomus* under conditions of anthropogenic pollution. J. Ichthyol. 36: 584-590.
- Prokofiev, A.M. 2007. Morphology, systematics and origin of the stone loach genus *Orthrias* (Teleostei: Balitoridae: Nemacheilinae). KMK Scientific Press Ltd. Moscow.
- Puzzi, C.M. Trasforini, S. and Ippoliti, A. 2009. Experience of Conservation of *Acipenser naccarii*'nin the Ticino River Park (Northern Italy) In: Biology, Conservation and Sustainable Development of Sturgeons. (Eds. R. Carmona, A. Domezain, M.G. Gallego, J.A. Hernando, F. Rodríguez, M. Ruiz-Rejón), Springer Fish & Fisheries 29, ISBN 978-1-4020-8436-2, Italia.
- Solak, K., 1977. Çoruh ve Aras Nehirlerinde Yaşayan Caner-Murzu Balıklarının (Barbus Türleri) Dağılımında Popülasyon Dinamiği Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üni. Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu, Zooloji Bölümü (Doktora Tezi), Erzurum.
- Solak, K. 1982. Çoruh ve Aras Havzası'nda yaşayan siraz balığı (*Capoeta tinca*) türlerinin biyolojisi ve ekolojik parametrelerle olan ilişkileri üzerine araştırmalar, Doçentlik Tezi, Erzurum.
- Şahin, C., İmamoğlu, H.O., Turan, T., Verip, B. ve Tafikin, V. 2007a. A Preliminary Study on Growth Parameters and Mortality Rates of the Barbel (*Barbus tauricus escherichi* Steindachner, 1897) in Yeşildere Stream, Rize, Turkey. Turkish Journal of Zoology, 31(4): 295-300.
- Şahin, T., Akbulut, B., Çakmak, E. and Çavdar, Y. 2007b. Reproductive Performance of Wild and Hatchery-

- Reared Black Sea Salmon. The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh, 59(4): 212-216.
- Templeton, I. and Robin, G. 1990. Fresh Water Fisheries Management, Fishing News Books, Limited, Surrey, England.
- Turan, D. 2003. Rize ve Artvin Yöresinde Yaşayan Tatlısu Balıklarının Sistematik ve Ekolojik Yönden İncelenmesi, Doktora Tezi, Ege Üniv., Fen Bil. Enst. İzmir, 179 pp.
- Turan, T., Kottelat, M., Kirankaya, S.G. and Engin, S. 2006a. *Capoeta ekmekciae*, a new species of cyprinid fish from northeastern Anatolia (Teleostei: Cyprinidae). Ichthyol. Explor. Freshwaters, Vol. 17, No. 2, pp. 147-156.
- Turan, D., Kottelat, M., Ekmekçi, F.G. and İmamoğlu, H.O. 2006b. A review of *Capoeta tinca*, With descriptions of two new species from Turkey (Teleostei: Cyprinidae). Revue suisse de Zoologie 113 (2): 421- 436.
- Türkmen, M., Haliloğlu, H.I., Erdoğan, O. and Yıldırım, A. 1999. The Growth and Reproduction Characteristics of Chub *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) Living in the River Aras. Turkish Journal of Zoology, 23:355-364.
- Özdemir, A., Aksungur, M. ve Çakmak, E. 2008. Baraj Göllerinin Su Ürünleri Üretimi Amacıyla Kullanımı. In: Su ve Enerji Konferansı, Artvin, pp. 325-333.
- Vostradovsky, J. 1973. Freshwater fishes. The Hamlyn Publishing Group Limited, London.
- Welch E. B. and Wojtalik, T.A. 1968. Some effects of increased water temperature on aquatic life. Tennessee Valley Authority, Division of Health and Safety, Water Quality Branch, Tennessee, USA.
- Wheeler, A. 1992. Freshwater Fishes of Britain and Europe. Rainbow Books, Elsley House, London.
- Yıldırım, A. 1997. Oltu Çayı (Çoruh Nehri)'nin Bazı Parametrelerinde Yıllık Değişimler ve Bu Suda Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843) (Pisces-Siraz Balığı) Balığının Biyo-Ekolojisi ile Et Analizleri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üni. Fen Bilimleri Ens. Erzincan.
- Yıldırım, A. and Aras, M.S. 2000. Some Reproduction Characteristics of *Capoeta tinca* (Heckel, 1843) Living in the Oltu Stream of Çoruh Basin. Turk. J. Zool. 24: 95–101.
- Yıldırım, A., Erdoğan O. ve Türkmen, M. 2001. Çoruh Nehri Oltu Çayı'nda (Artvin-Türkiye) Yaşayan Büyük Balık, *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1897)'nin yaş, büyüme ve üreme özelliklerinin incelenmesi. Turk. J. Zool. 25: 163-168.